SetE
SCIENCE ET ENVIRONNEMENT
Bulletin
FÉVRIER 1998

EL NIÑO : LE CONTRE-MÉTÉO

Le phénomène El Niño de cette année – qui perturbe les données météorologiques partout dans le monde – est l'un des plus forts que l'on ait connu depuis le début des observations pendant la première moitié du siècle.

Il est encore plus fort que celui de 1982-1983, qui avait pourtant été surnommé « le El Niño du siècle ». Les ondes du El Niño de cette année font sentir leurs réverbérations dans le monde entier. Dans le sud-est de l'Asie, l'arrivée hâtive de la saison sèche de l'été a provoqué des sécheresses et des incendies de forêt extrêmes qui ont enseveli la région sous la fumée et le brouillard. Au Canada, Edmonton a enregistré le mois de décembre le plus chaud qu'elle ait connu, et le troisième pour le temps sec. Sans neige, ce fut un Noël « brun » pour la majeure partie des Prairies.

Les scientifiques d'Environnement Canada étudient les répercussions d'El Niño et de sa contrepartie, La Niña, sur la configuration des précipitations dans l'ensemble du Canada. Leurs constatations ont été publiées récemment dans le *Journal of Climate*. Ils ont relevé qu'entre 1911 et 1994, il y a eu 22 années El Niño et 14 années La Niña. Selon les conclusions de l'étude, dans le sud du Canada à partir de la Colombie-Britannique jusqu'à la région des Grands Lacs, les précipitations hivernales ont été de 15 % inférieures à la normale dans les années El Niño, tandis que les années La Niña ont tendance à faire augmenter de 15 %, par rapport à la normale, les précipitations d'hiver.

Les auteurs de l'étude ont toutefois constaté que les précipitations associées aux phénomènes El Niño ou La Niña variaient d'année en année. Ils font remarquer qu'une étude plus poussée des caractéristiques des phénomènes individuels, comme leur intensité, leur durée et leur étendue dans l'espace, nous donnerait un meilleur aperçu des rapports entre les précipitations au Canada et El Niño, tout comme le feraient aussi des analyses plus détaillées des caractéristiques régionales des précipitations au Canada.

Les constatations des scientifiques au sujet des liens qu'il y a entre la hauteur des précipitations et les années d'El Niño et de La Niña les ont amenés à mettre au point des techniques de prévision à long terme des précipitations au Canada.

suite

Comportement type des précipitations dans le sud du Canada (moyenne établie pour la région allant de la Colombie-Britannique à la région des Grands Lacs, en passant par le sud des Prairies) depuis le commencement des épisodes d'El Niño et de La Niña jusqu'à plusieurs saisons suivantes.

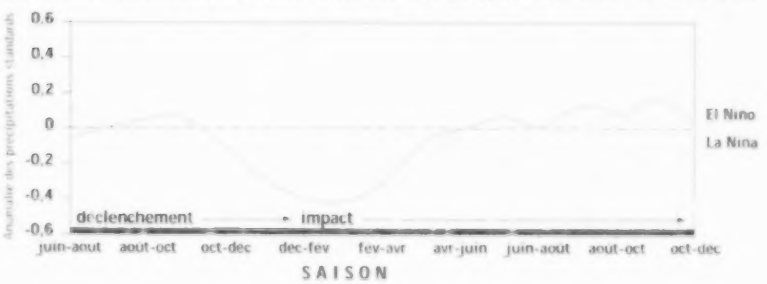


TABLE DES MATIÈRES

- **El Niño : Le contre-météo** 1
- **L'ozone troposphérique** 2
- **La réduction de soufre dans l'essence** 3
- **Les nombreuses populations d'oies menacent l'habitat arctique** 4

ISSN 1480 - 3801

Renseignements : Roger.White@ec.gc.ca ou l'Infomathèque d'Environnement Canada 1 800 668 6767

Vous trouverez SetE au **www.ec.gc.ca/science**

suite

Les techniques statistiques ainsi établies ont été incorporées dans leurs prévisions des précipitations à long terme.

El Niño et La Niña se manifestent pendant les phases extrêmes de ce que les climatologues appellent l'Oscillation australe – c'est-à-dire la différence entre la haute pression de l'air dans l'est du Pacifique, près de Tahiti, et la faible pression de l'air dans l'ouest du Pacifique, près de l'Australie et du sud-est asiatique. Au cours d'une année El Niño, on assiste au phénomène inverse; la pression de l'air baisse dans l'est du Pacifique et augmente dans l'ouest du Pacifique. À l'est de l'océan Pacifique, au large des côtes de l'Équateur et du Pérou, les eaux qui sont d'ordinaire froides se réchauffent. Les scientifiques croient que s'il en est ainsi, c'est que les vents alizés réduisent leur vitesse ou font volte-face. Normalement, ils poussent l'eau chaude vers l'ouest, c'est-à-dire vers l'Indonésie et l'Australie, laissant des eaux plus froides le long de la côte sud-américaine.

Lorsque les vents alizés sont réduits ou inversés, les eaux plus chaudes près de l'Équateur et du Pérou font monter de l'océan la chaleur et l'humidité, ce qui provoque des tempêtes plus fréquentes et des pluies diluviennes dans ces pays normalement secs.

En raison d'El Niño, ce courant turbulent, qui prend sa source dans le centre du Pacifique, se divise près de l'Amérique du Nord; un embranchement moins fort se dirige alors vers le nord dans les Territoires du Nord-Ouest et un embranchement inférieur vers le sud. La partie sud du Canada, située entre les deux bras du courant, connaît un hiver plus doux et plus chaud.

La Niña désigne une masse d'eau plus froide dans l'océan, au large de l'Amérique du Sud. Elle se manifeste lorsque la pression normale de l'Oscillation australe s'intensifie. Ce phénomène amène d'ordinaire des hivers plus froids dans l'Ouest du Canada et en Alaska, et un temps plus sec et plus chaud dans le sud-est américain.

El Niño sur la Voie verte d'Environnement Canada : www.ec.gc.ca

L'OZONE TROPOSPHÉRIQUE

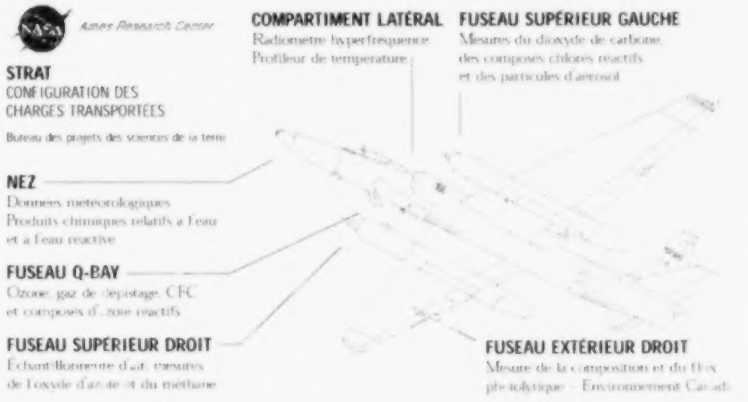
Environnement Canada prend part aux travaux d'une équipe scientifique qui a constaté que les concentrations d'ozone augmentaient dans notre basse atmosphère. Même si la diminution de l'ozone préoccupe les gens depuis plus d'une décennie, ce n'est quand même pas là une bonne nouvelle.

Quelle différence y a-t-il? C'est dans la troposphère que les concentrations d'ozone augmentent, entre la surface de la terre et une altitude d'environ 8 kilomètres. Au lieu de simplement protéger la terre des rayons ultraviolets, comme le fait l'ozone stratosphérique, cet ozone pourrait, en fait, contribuer aux changements climatiques à l'échelle de la planète – bien que jamais autant que le gaz carbonique.

Les scientifiques, avec en tête Paul Wennberg, de l'Université Harvard, ont employé un avion américain à haute altitude pour examiner la composition chimique de la troposphère. Ils ont constaté que l'ozone troposphérique était produit au rythme d'environ une partie par milliard par volume chaque jour, un taux de production plus rapide qu'on ne l'avait d'abord cru. Leurs constatations ont été publiées dans l'édition de janvier 1998 de la revue *Science*.

Les scientifiques en ont conclu que les activités humaines qui en sont responsables sont celles qui dégagent des composés d'azote réactif dans la haute atmosphère, comme les émissions provenant des gaz d'échappement des avions et les défrichements par incendie de forêts. La présence des formes réactives d'azote fait en sorte que chaque molécule de dioxyde d'hydrogène (HO_2) dans la troposphère produit plus d'ozone qu'il ne le ferait autrement avant d'être détruit. Par ailleurs, l'azote réactif provoque la production de plus de molécules de HO_2. En fait, dans certaines masses d'air ayant une teneur très élevée en azote réactif (peut-être à cause du passage récent d'un aéronef), les scientifiques ont prédit un rythme de production de l'ozone qui pourrait aller jusqu'à cinq parties par milliard par jour.

L'augmentation des concentrations d'ozone peut retenir une partie de la chaleur du soleil avant qu'elle ne retourne dans l'espace, ce qui fait augmenter les températures moyennes de la planète. Pour mettre les choses en perspective, toutefois, les auteurs du rapport estiment que, depuis la révolution industrielle, l'ozone troposphérique peut avoir réchauffé la surface de la terre de près de 0,4 watts par mètre carré – comparativement aux 2,5 watts par mètre carré qui ont été ajoutés par d'autres gaz à effet de serre, comme le gaz carbonique et les CFC.



LA RÉDUCTION DU SOUFRE DANS L'ESSENCE PROFITE À LA SANTÉ ET À L'ATMOSPHÈRE

La réduction des concentrations de soufre dans l'essence contribuerait à abaisser les émissions de polluants atmosphériques et à prévenir des cas de mort prématurée, ainsi qu'un grand nombre d'autres problèmes de santé, notamment les maladies respiratoires chez les enfants.

En 1995, le Conseil canadien des ministres de l'Environnement a demandé à Environnement Canada de déterminer, en consultation avec les provinces et les parties intéressées, des concentrations acceptables de soufre dans l'essence. Un groupe d'experts scientifiques et techniques, dont les membres représentaient l'industrie, les universités et le gouvernement, ont travaillé ensemble afin de déterminer les avantages et les coûts d'une réduction des concentrations de soufre. Leurs constatations servent à Environnement Canada pour déterminer quelle serait la juste proportion.

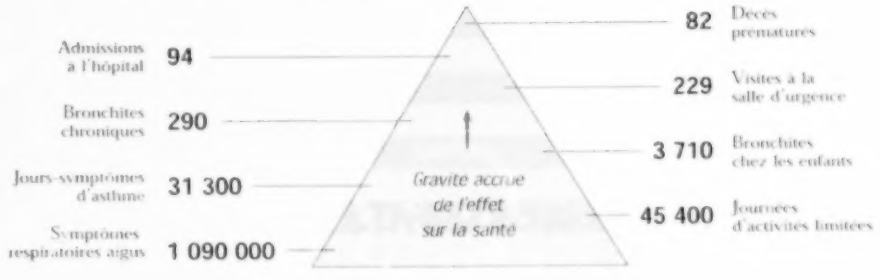
Le rapport de la commission d'experts en sciences de l'atmosphère a évalué la réduction des émissions dans sept villes canadiennes qui représentaient environ 40 % de la population du pays. La commission a constaté qu'en réduisant le soufre dans l'essence et dans le carburant diesel, on réduirait passablement du même coup les émissions d'anhydride sulfureux, la formation de sulfates et les sulfates rejetés directement, les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone et les composés organiques volatils (COV). Les plus fortes réductions auraient lieu à Toronto et à Montréal, là où les concentrations actuelles de soufre dans l'essence sont les plus élevées et où la consommation d'essence est la plus forte. Le groupe prévoyait aussi une légère baisse de l'ozone troposphérique (l'un des principaux constituants du smog).

Dans son rapport, la *Commission chargée d'évaluer les effets sur la santé et l'environnement* s'est concentrée sur les sept mêmes villes canadiennes et elle a estimé que, d'ici l'an 2020, dans ces sept villes, la réduction des concentrations de soufre, pour les ramener à 30 parties par million (ppm), permettrait d'éviter 82 morts prématurées, 3 700 cas de maladies respiratoires chez les enfants, plus de 30 000 jours-symptômes de crise d'asthme aigu et une grande proportion d'autres troubles respiratoires chaque année. En 1994, les concentrations moyennes de soufre dans l'essence au Canada étaient de 360 parties par million (ppm). La norme actuelle en Californie est de 30 ppm et elle sert de critère pour les véhicules à faibles émissions.

Selon les rapports de la *Commission des coûts et de la concurrence*, la réduction à 30 ppm de la teneur en soufre de l'essence entrainerait pour l'industrie des dépenses en capital de 1.8 milliard $ et des dépenses annuelles de fonctionnement de 119 millions $. Ces coûts seraient inégalement répartis entre les 17 raffineries canadiennes, et il est prévu qu'un pourcentage variable des coûts totaux, d'un cent par litre environ, se répercuterait sur les consommateurs. Les raffineries qui devraient dépenser davantage et qui seraient moins en mesure de recouvrir leurs coûts pourraient faire face à des difficultés économiques.

Environnement Canada continue à collaborer avec ses homologues provinciaux et à consulter les parties intéressées, pour établir la juste concentration de soufre dans l'essence et dans le carburant diesel.

Estimation des problèmes de santé qui n'auront pas lieu d'ici 2020, dans sept villes canadiennes, si l'on réduit en moyenne de 30 ppm la teneur de l'essence en soufre



LES NOMBREUSES POPULATIONS D'OIES MENACENT L'HABITAT ARCTIQUE

La population des oies des neiges et des oies de Ross, qui nichent près du lac Karrak dans la région du golfe de la Reine-Maud, augmente de façon exponentielle, selon les scientifiques d'Environnement Canada du Centre de recherches sur la faune des Prairies et du Nord, à Saskatoon. Cette croissance démographique menace l'habitat arctique de ces oies.

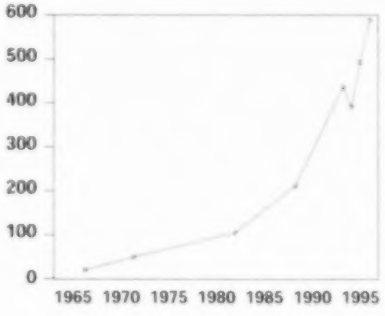
Lorsqu'on a d'abord découvert la colonie en 1966 – la plus nombreuse de la région – 17 000 oies nicheuses étaient confinées à quelques îles, sur une superficie de 0,7 km^2. En 1982, la nidification s'était étendue aux habitats de la terre continentale et, en 1996, les scientifiques ont dénombré plus de 650 000 oies nicheuses, sur une superficie de 108,7 km^2 d'habitat terrestre.

Pour s'alimenter et nicher, les oies détruisent la végétation et exposent ainsi la couche organique du sous-sol qui, après l'érosion, ne laisse à découvert que le sol minéral. Les scientifiques du Service canadien de la faune, au moyen de l'imagerie Landsat et de systèmes d'information géographique, ont pu confirmer que le passage de la végétation à la tourbe et aux sols minéraux exposés a été très étendu. En 1989, par exemple, 52 % des communautés végétales de la région qu'occupaient les oies nicheuses, au lac Karrak, avaient perdu leur végétation et l'érosion n'y avait laissé qu'une tourbe exposée et une autre proportion de 7 % s'était érodée jusqu'aux sols minéraux eux-mêmes. Parce que l'érosion fait déverser des quantités de plus en plus grandes d'éléments nutritifs du sol dans le bassin hydrographique avoisinant, la perte de la végétation peut, en définitive, mener à la désertification.

Les scientifiques insistent en toute urgence pour que la population d'oies soit réduite pour freiner la destruction des habitats de l'Arctique. On croit que, si les populations augmentent, c'est parce que les oies peuvent exploiter les nourritures agricoles durant les mois d'hiver. Par ailleurs, le réchauffement à long terme de certaines parties de l'Arctique peut accroître le taux de reproduction chaque été.

Cette recherche s'inscrit dans une étude sur la fluctuation, le printemps et l'automne, des populations d'oies de Ross. Les scientifiques se serviront des renseignements qu'ils auront ainsi recueillis pour mieux connaître les facteurs qui influent le plus sur la taille des populations d'oies.

Nombre global d'oies des neiges et d'oies Ross (x1000) de 1965 à 1995



Aire de répartition des Grandes oies des neiges au Canada

Plan de gestion des Grandes oies des neiges

Les grandes oies des neiges causent, estime-t-on, des pertes agricoles de 750 000 $ par année dans la région du golfe Saint-Laurent. Résolu à trouver une solution équilibrée, au printemps 1997, Environnement Canada a inauguré un plan d'action auquel ont participé des intervenants de l'industrie agricole, de l'industrie touristique, des administrations locales et municipales, des environnementalistes naturalistes et des chasseurs. Ce plan comportait les éléments suivants :

- Un programme pour faire fuir les oies sans les tuer, afin de les éloigner des aires névralgiques;
- L'aménagement de zones d'alimentation dans la municipalité régionale de Montmagny, dans son archipel et dans la réserve nationale de la faune du cap Tourmente;
- L'indemnisation des propriétaires terriens qui acceptent qu'on se serve de leurs terres comme zones d'alimentation.

El Niño : des faits et des chiffres

- Les El Niño ont été consignés depuis le début des années 1700. Cependant, ce ne fut que vers 1970 que les scientifiques ont commencé à relier El Niño aux inondations massives et aux graves sécheresses dans le monde.
- El Niño est le deuxième phénomène d'entraînement des conditions météorologiques en importance dans le monde; il se range immédiatement après le réchauffement et le refroidissement saisonniers normaux.
- Les El Niño se présentent tous les deux à sept ans et ils persistent d'ordinaire de 12 à 18 mois. Au début des années 90, un El Niño prolongé a duré quatre ans.